



الكيمياء التحليلية

تأليف

دونالد . ج . بيترز
وكلايد و . فرانك

الكيمياء التحليلية

تأليف

دونالد . ج . بيزترزيك

وكلايد و . فرانك

ترجمة

الدكتور عبدالمطلب جابر و الدكتور سليمان سعسع

اشرف على الترجمة

الدكتور مروان كمال

منشورات مجمع اللغة العربية الأردني

١٤٠٤ هـ - ١٩٨٤ م

المقدمة وكلمة المترجمين

مقدمة Preface

صمم هذا الكتاب لمساقات تمهيدية في الكيمياء التحليلية ، وخصوصاً المساقات القصيرة التي تدرس للطلاب المتخصصين في الكيمياء وفي علوم الحياة والصحة .

وقبل ان نبدأ بالتأليف ناقشنا دور الكيمياء التحليلية مع المشرفين من التخصصات الأكاديمية المتنوعة التي يتعرض طلابها تقنياً لمساقات في الكيمياء التحليلية . وقد خرجنا بهدفين رئيسيين من هذه المناقشات : الأول ، ان الطلاب يجب ان يصبحوا عارفين بالمبادئ الرئيسية اللازمة لطرق التحليل الكيميائية الحديثة والطرق الآلية للتحليل ، والثاني ، أن الطلاب في حاجة الى ان يفهموا فهماً كاملاً المهارات الكمية الأساسية ، وان يقوموا بإجراء القياسات المخبرية بعناية . وهي نفسها التي يبذل الجهد لتحقيقها ، في مساق للطلاب المتخصصين في الكيمياء .

ولقد حاولنا ، ضمن صفحات هذا الكتاب ، أن نقدم المعلومات التي تلائم كلاً من طلاب تخصص الكيمياء والطلاب المتخصصين في الفروع الأخرى ، دون تضحية بأسس الكيمياء التحليلية . وقد تحقق ذلك باستعمال أمثلة من فروع أخرى متصلة بالكيمياء ، لتصوير الأسس الرئيسية بالإضافة إلى أن معظم التجارب تتضمن طرقاً مشابهة لتلك المستعملة مع طرق حقيقية . ونحن لم نستعمل عينات حقيقية في التجارب ، لأن الطلاب في هذا المستوى يحتاجون لمعرفة ما إذا كانوا قد حصلوا على الإجابة الصحيحة . ويتحقق ذلك بأحسن صورة باستعمال مجاهيل محددة .

يبدأ الكتاب بستة فصول أساسية ، تحتوي على مفاهيم أساسية للكيمياء التحليلية . عندئذ يتم التأكد على خمسة مجالات رئيسية ، وتشمل : التعادل ، وقياس الجهدية ، والطيف ، والكروماتوغرافيا ، وطرق التحليل الكهربائي . وينقسم كل من هذه المجالات إلى ست وحدات . فتغطي الوحدة الأولى ، الأسس اللازمة لهذا المجال ، بينما تتكون الوحدات التالية من مفاهيم إضافية ، وتطبيقات ، وحسابات ، ووصف للأجهزة والتفاعلات الكيميائية الخاصة بهذا المجال . فعند مناقشة تفاعلات التعادل يتم التركيز على المفاهيم ذات العلاقة بمحاليل الأحماض ، والقواعد الضعيفة ، وأملاحها ، والمحاليل المنظمة . ثم تكتب علاقات نهائية ، عندما يناسب ذلك ، في صيغة هندرسون - هاسل بالك . وتعرف جميع التقريبات بوضوح وتناقش كما تقدم المفاهيم الضرورية للحلول الدقيقة غير المقربة في الفصول التي تتعامل مع المعقدات في الكيمياء التحليلية .

وفي فصول عديدة ، تناقش تفاعلات الأكسدة والاختزال ، والقياسات الآلية لهذه التفاعلات ، بواسطة تعيين جهد الخلية . ويصاحب هذا الفصل مقدمة عريضة للمفاهيم الأساسية واستخدام الأقطاب الانتقائية للأيون .

كذلك ، يناقش عند الكلام عن الطيف ، أساليب الامتصاص الذري والجزيئي ، والانبعث الذري والجزيئي ، والضيائية . ويعطي الفصل الأول من هذه الوحدة المفاهيم الأساسية ، بينما تحتوي الفصول التالية على تفاصيل خاصة لكل أسلوب ، متضمنة مناقشة للمكونات الرئيسية للأجهزة المطلوبة . وقد أشير إلى العديد من الأمثلة ؛ فعلى سبيل المثال ، أجريت مقارنة للطرق المختلفة لتطبيق قانون بير .

وقدمت عمليات الفصل في سلسلة من ستة فصول ، مع التأكيد على الكروماتوغرافيا . حيث يعطى الفصل الأول مسحاً مختصراً لأساليب الفصل ، ومفاهيم عامة لكل الكروماتوغرافيا : وتصف الفصول التالية ، طرق الصحنات و العمود ، وكروماتوغرافيا الغاز ، وكروماتوغرافيا التبادل الأيوني ، والاستخلاص بالمذيب ، وقد اعطيت جميع المبادئ مع التأكيد على الأشكال التشغيلية لكل أسلوب .

كذلك ، قدمت الاساليب الكهروكيميائية ، ولكنها لم تُعالج بعمق . إلا أن المبادئ التي نوقشت تُعتبر كافية لإعطاء خلفية لفهم التحليل الكهربائي والكولومتري والبولاروغرافيا .

وَيُكْمَل هذه الفصول الخمسة ، فصول مُخصصة لمناقشة الترسيب ، والمعدنات ، في الكيمياء التحليلية . كذلك رُكِّز على مبادئ وتطبيقات هذه التفاعلات ، وعلاقتها بالموضوعات الأخرى .

وقد خصص الجزء الباقي من الكتاب للمختبر . ففي أحد الفصول نوقشت العمليات المخبرية الأساسية مع التأكيد على السلامة . وتبع ذلك سلسلة من التجارب التي صممت لتدعيم المفاهيم التي قدمت في الفصول .

أُجريت تغييرات عديدة على هذه الطبعة الثانية . ومن التغييرات الواضحة تماماً ، حذف الفصل الخاص بالكيمياء الإشعاعية ، وإعادة ترتيب الفصول . وقد أُجرى التغيير الأول ، كحل وسط ، نتيجة للفراغ اللازم للإضافات العديدة ، بينما بُني التغيير الثاني على استجابة الذين استعملوا الكتاب . وهنا يجدر التأكيد بأنه بعد الانتهاء من « قلب » الكتاب المكون من الفصول المقدمة ، يصبح عرض الموضوعات الأخرى مستقلاً بدرجة كافية ، للسماح للأساتذة باعطاء الفصول تبعاً للخطوط العريضة لمساقاتهم .

وتتعامل التغييرات الأخرى في الطبعة الثانية مع التحسينات في العرض ، وإضافة مفاهيم جديدة ، والتوسع في شرح مفاهيم سبق مناقشتها ، وتضمن العديد من المسائل والأمثلة الجديدة ، وفي قلب الفصول المقدمة ، من الفصل الأول حتى السادس ، ثم التوسع في مناقشة مشاكل تطوير الطرق ، والحصول على مقاييس وعينات مناسبة . كذلك ، تجدر ملاحظة التوسع في الفصل الخاص بالتعامل الاحصائي مع النتائج التحليلية ، مع تقديم مفهوم امتداد الخطأ .

وقد قُدِّم العديد من الأمثلة الجديدة في الفصول التي تتعامل مع الترسيب ، والتعادل ، والأكسدة والاختزال في الكيمياء التحليلية (الفصول ٧ - ١٢) وتصور هذه الأمثلة حسابات نموذجية . وفصل (الفصل ١٤) الخاص بمعايير الترسيب عن الفصل الخاص بطرق الترسيب (الفصل ٧) ، وتبع الفصل الخاص بالأقطاب انتقائية الأيون . وبذلك ، يكون تطويرها مرتبطاً بقياسات جهد الخلية . ووُسِّع الفصل الخاص بالأقطاب « انتقائية الأيون » لحتوي على تطبيقات أكثر ، ولتضمن مناقشة الأغشية المنفذة للغاز .

وشملت الإضافات على الطيف أمثلة عملية كثيرة ، ومناقشة للمتطلبات الآلية ، لقياس الانبعاث والأساليب المتعلقة به . وفي الكروماتوغرافيا ، ازداد التأكيد على مناقشة القمة الكروماتوغرافية ، وكيفية استعمالها في العينات الكيفية والكمية . كذلك ، توسع عرض أساليب الكشف الكروماتوغرافية . وقُدِّمَت أمثلة أكثر في الفصول الخاصة بالكيمياء الكهربائية .

وخلال عرضنا للموضوعات المختلفة ، فقد صورنا المفاهيم بالإشارة إلى مشاكل بيولوجية ، وطبية ، وصيدلانية ، وبيئية ، وصناعية . وهذه لا تصور فقط كيمياء تحليلية عملية وانما تصور أيضاً الخطوات الحسابية ، والتقريبات ... الخ التي تُواجه في الكيمياء التحليلية . كذلك تَصْمُن كل فصل في نهايته الكثير من المسائل العملية الجديدة .

ونود أن نشكر العديد من الطلاب والزملاء في جامعة إنيوا ، لنصائحهم وقرائتهم التصحيحية ونقدمهم البناء . وقد كانت تعليقات الطلاب والأساتذة الذين استعملوا الطبعة الأولى من هذا الكتاب ذات قيمة خاصة .

دونالدج . بيزرث

وكلايد و . فرانك

كلمة المترجمين

يسرنا ان نقدم هذا الكتاب المترجم المتخصص في « الكيمياء التحليلية » لدارس الكيمياء . وقد جاء ذلك نتيجة الجهود الخيرة التي يبذلها مجمع اللغة العربية الاردني في مجال ترجمة العلوم ، لاثراء المكتبة العربية بالكتب العلمية ، حتى يجد الاستاذ العربي ، والطالب العربي ، الحد الادنى من المراجع العلمية العربية اللازمة لتدريس التخصصات العلمية المختلفة وتعلمها باللغة العربية . ونحن إذ نشارك في هذا العمل ، إنما نشارك منطلقين من إيماننا بضرورة تدريس العلوم باللغة العربية ، لما في ذلك من فائدة أكبر لطلابنا ، ولنمارس حقنا الطبيعي في أن نعلم بلغتنا ، شأننا في ذلك شأن غيرنا من الامم .

ولعلمنا بافتقار المكتبة العربية الى المراجع العلمية ، فقد تركنا المعادلات الرياضية ، في معظم اجزاء الكتاب ، كما هي دون ترجمة أو ترجمة جزء بسيط منها . إلا أننا كتبناها دائماً من اليمين الى اليسار ، حتى يسهل التعويض فيها بأرقامنا . ونحن قصدنا من ذلك أن تبقى للطالب نافذة يتطلع منها على نتاج الحضارة الغربية من الكتب التي تطبع كل دقيقة . وفي اعتقادنا أن هذا الكتاب كافٍ لتغطية مساقات الكيمياء التحليلية التي تعطى في الجامعات الاردنية والعربية وفي الكليات المتوسطة . كذلك يحتوي الكتاب على اجزاء يمكن تغطيتها في مساقات التحليل الآلي . ونأمل ان يكون الكتاب لبنة جديدة في بناء المكتبة العلمية العربية ، وأن يجد الدارسون للكيمياء فيه أعظم فائدة .

والله الموفق

المترجمون